DESIGN CONSIDERATIONS
FOR SPECIAL CARE UNITS IN HOSPITALS

COMPUTED TOMOGRAPHY

HEALTH FACILITIES DESIGN DIVISION
HEALTH RESOURCES DIRECTORATE
HEALTH SERVICES AND PROMOTION BRANCH

PUBLISHED BY AUTHORITY OF THE MINISTER OF
NATIONAL HEALTH AND WELFARE

INTRODUCTION

BACKGROUND

Concern shown by government and hospital authorities over the emergence of separate units (dedicated to specialized diagnostic and treatment techniques) within institutions was voiced by members of the Health Insurance Federal-Provincial Advisory Committee and its Sub-Committees. As these new techniques came into being, inadequacies in existing guidelines and standards became evident, not only with respect to the planning, organization and operation of "special services units", but also with regard to the physical accommodation and services provided in housing them.

It is within this context that this set of design guidelines for planning the physical accommodation for these services is produced.

OBJECTIVE

The objective of this series of Design Guidelines is to review, in terms of design implications, operational and other related aspects of providing special health care services in hospitals.

These publications are presented for the use of architects, engineers and other professionals involved in health facility planning.

RELATIONSHIP TO OTHER PLANNING GUIDELINES

These Design Guidelines complement the publication entitled "Guidelines for Establishing Standards for Special Services in Hospitals"*, and should be read together.

Direct relationship will also exist between the Health Facilities Design (HFD) Design Guides and HFD "methodologies" dealing with the evaluation and space programming for certain hospital departments. The "Evaluation and Space Programming Methodologies" (presently being developed), together with a carefully written "services program"**, and the other two guidelines mentioned above, will form a complete approach to planning for special services units in hospitals and the basis for establishing a functional program***. (It is important to note that in order to avoid over or under design when planning a unit for one of the special services, a Service Program be established before Design Guidelines are consulted.)

GENERAL

Health Facilities Design intends to refine and update the Design Guidelines periodically and therefore invites the readers to submit comments and suggestions to the Director, Health Facilities Design, Health Resources Directorate, Health Services and Promotion Branch, National Health and Welfare, Ottawa, Ontario, K1A 1B4.

---

* Report of the Working Party on Special Services in Hospital 1978. Published by NH&W, Health Services Directorate, Health Services and Promotion Branch.

** "Services program" is a detailed written statment of the services that will be provided and the means through which they will be provided.

*** "Functional program" is a description of activities, processes, people, and equipment necessary to perform a service at a projected workload level.

ACKNOWLEDGMENTS

The production of this guideline represents the contribution of many individuals, specialists in their respective fields: organizations and professional associations. Of special interest to the physicial planning team was the time and advice given by the personnel of the units being examined. (See at the end of this publication the list of institutions visited by the team).

This guideline and the others of the series were prepared by the Health Facilities Design Division's physicial planning guideline team comprising:

Mr. Roger Diab - Team leader and at various phases

H. Callan	R. Malette
S.T. Morawski	A. Croteau
J.C. Mayes	Lise Careau
B. Laing	Christine Scheel

T.M. Ogrodnik,
Director,
Health Facilities Design,
Health Resources Directorate,
Health Services & Promotion Branch,
Health and Welfare Canada.

LISTS OF UNITS IN THE PROGRAM

Renal Dialysis Services
Cardiac Care Unit
Cardiac Surgery Unit
Burn Unit
Intensive Care Unit
Nuclear Medicine in Hospitals
Diagnostic Ultrasound Services in Hospitals
Computed Tomography
Day Surgery Unit
Diabetic Day Care Unit
Detoxication Units
Narcotic Addiction Treatment Unit in Hospitals
Dental Unit in Hospitals
Geriatric Units in Hospitals and Geriatric Day Hospitals*
Rehabilitation Medicine Unit
Respiratory Technology Unit

**Perinatal Intensive Care Unit
**Total Parenteral Nutrition Service in Hospitals
**Psychiatric Services provided by Hospitals

* This volume consists of two units; they were considered sufficiently related to be joined in one volume.

** The design considerations of these units will be published at a future date.

TABLE OF CONTENTS

1. ARCHITECTURAL DESIGN CONSIDERATIONS

1.1 General Considerations
1.2 Location
1.3 What is Computed Tomography?
1.4 Storage and Display of Information
1.5 Layout of the C.T. Scanning Room
1.6 Sequence of the Activities for C.T. Scanning
1.7 Other Considerations in the Layout of Scanning Rooms
1.8 Radiation Protection
1.9 Computer Control Room
1.10 Utility Room

2. MECHANICAL DESIGN CONSIDERATIONS

2.1 General
2.2 Plumbing
2.3 Fire Protection
2.4 Medical Gases
2.5 Environment Control
- 2.5.1 Standards
- 2.5.2 Heating
- 2.5.3 Ventilation and Air Conditioning Systems

3. ELECTRICAL DESIGN CONSIDERATIONS

3.1 General
3.2 Power Supply Characteristics
3.3 Emergency Power Supply
3.4 Switches and Receptacles
3.5 Communication and Signal Systems
- 3.5.1 Intercommunication System
- 3.5.2 Telephone System

3.6 Lighting
3.7 Fire Alarm System
3.8 Alarms and Miscellaneous Systems

1. ARCHITECTURAL DESIGN CONSIDERATIONS

1.1 General Considerations

Due to the high cost of equipment, the basic consideration in designing a computed tomography unit should be the degree to which resources, both human and equipment, are shared with other existing departments or hospitals in the area.

The layouts suggested by manufacturers of C.T. scanners generally assume ideal situations. The architect should reconsider them with respect to the constraints of the specific area they will occupy in the existing hospital. He will determine with the users the functions to be accommodated in the layout: gantry room, control room, utility room, administration, reception viewing.

1.2 Location

In general C.T. scanning should be an integral component of the department of radiology; however, proximity to the film processing operations is not necessary.

The location of the unit should not necessarily be on the outside perimeter of the building. Windows are not a necessity; on the contrary, they are sometimes a source of glare and discomfort for the staff and patients. In addition, they limit the use of walls for various types of equipment, especially in the control room.

1.3 What is Computed Tomography

In C.T. scanning, an image is recorded by a computer electronically, either on magnetic tape or on magnetic disc. This image is then displayed either on a cathode ray tube or on a television monitor from which it can be recorded photographically on polaroid film or on conventional photographic emulsion. This image also can be recorded as a quantitative numerical display on paper by means of a line printer.

In many instances, the diagnosis is extracted from a C.T. image only after a series of interactive electronic manipulations of that image; these are usually carried out by the radiologist at the C.T. console in the control room.

1.4 Storage and Display of Information

The results of C.T. examinations are stored either on "floppy" discs (for long-term storage) or on computer magnetic tape. The typical dimension of a computer tape case capable of storing approximately 120 sections, which may represent about 18 examinations, is 290 mm. x 25 mm. (11 1/2" x 1").

Floppy discs are small soft records that can be inserted in the medical records of the patient along with the other papers regarding his condition. Usually, magnetic tapes or floppy discs cannot be displayed in remote areas of other departments, as can radioscopies, in order to be seen by radiologists

with their referring physicians. Therefore, the architect should provide within the unit, accommodation not only for radiologists but also for other groups (two to four consulting physicians) to vew images and discuss cases.

This could be accomplished:

1) by having a separate viewing room in addition to the viewing area within the control room;

2) when viewing is in the control room, by having C.T. images on a console separate from the operator's unit within the control room.

The architect should always take into consideration that the space required for viewing alone is not large when compared with the additional space that should be provided for the resident staff, who are sometimes assisted by other professional staff. They consult with the radiologists on the images obtained, and they should be able to do so without interferring with the technician on the control console.

When a separate viewing room is provided, adjacency and direct access between gantry room, computer room, and viewing area are essential to allow the physician simultaneously to view the image and request from the technician additional slices where necesary while the patient is still being scanned.

1.5 Layout of the C.T. Scanning Room

The grantry should be positioned in such a way that the patient's face is in easy view of the operator. This is easy to accomplish in units designed for C.T. examination of the brain, but virtually impossible in whole-body units where the patient's head is on the opposite side of the grantry. In that case a video monitor or a mirror arrangement will be required; usually a video monitor is integrated with the control machine.

The minimum clear distances around the scanner are as follows:

- a minimum of 1,500 mm. (5 ft) on the side most used by the staff in handling the patient;

- a minimum of 1,200 mm. (4 ft) on the opposite side;

- a minimum of 900 mm. (3 ft) at the back of the scanner's head, for maintenance purposes.

1.6 Sequence of the Activities for C.T. Scanning

The sequence of the main activities in the procedure room is:

- the patient is brought in, and if on a stretcher, he is positioned parallel to the scanner table;

- the patient is transferred to the scanner table;

- the patient is positioned correctly by the staff with respect to the scanner rays;
- the stretcher is parked in the room;
- the staff wash their hands before leaving the room;
- the staff go to the control room for final checking;
- both the access door to the room and the door to the control room are closed;
- the procedure begins;
- when the procedure is over and the patient has left the room, the linen is changed on the scanner table, and soiled linen and supplies are taken out of the room to a collection point for later pick-up to the laundry or garbage.

1.7 Other Considerations in the Layout of Scanning Rooms

Patient changing in preparation for scanning does not necessarily have to occur in a special room on its own. This function could be accomplished in a recessed bay outside the access door to the gantry room and off the corridor.

The use of contrast material both in brain and whole-body C.T. scanning is common, and because of the probability of adverse reactions to this material, space must be provided in the scanning room for the emergency team to carry out resuscitation without obstruction or delay. (The team consists of between two and ten persons in the same room.)

1.8 Radiation Protection

The planning of a C.T. installation must include an evaluation of radiation protection requirements. A radiology physicist should be consulted in order to comply with the governing standards.

Lead equivalency for shielding the walls of C.T. scanning procedure rooms is minimal, but because of the high work loads on C.T. scanners, it is necessary to shield the walls against tube housing leakage and scatter from the patient.

The generally accepted guideline for shielding the walls of C.T. scanner rooms between the control room and the scanning room is at least 2 lb./ft^2 of lead. But unless documentation is available as to leakage and scatter from the C.T. scanner, 2 to 4 lb./ft^2 lead, equivalent glass is required.

1.9 Computer Control Room

Problems related to the electrical interconnections between the gantry, the high tension transformer, the control panel, the computer, and the peripheral devices in the computer control room should be dealt with at the

pre-planning phase. Operators and radiologists should not get entangled in intricate webs of wire when moving around in the room.

A standard construction feature of a computer control room is its raised floor, which allows sections of the flooring to be removed for service or replacement of the various modules and related wire harnesses.

The architect should consequently consider in his layout the loss of space caused by two or three steps leading from the main corridor to the control room, and from the control room to the procedure room.

Activities in control room are:

- X-ray control,
- teletype units control,
- printing imaging modality,
- viewing,
- handling patients' files,
- referring to research material,
- referring to equipment manuals,
- slot storage for computer discs and tapes.

Patients' dressing rooms are provided for the ambulatory patients, primarily the outpatients, in preparation for scanning. The quantity of dressing rooms and their type will depend upon the patients' workload and the available floor space.

1.10 Utility Room

It is preferable to have a separate utility room which houses the high voltage supply and the heat exchanger. The mechanical section of these guidelines covers the requirements for this room. Access to this room is required for service only, not on a daily basis. The door should be discreetly located away from general circulation. The height of the ceiling should be sufficient to allow for servicing of the transformer tank; which requires that the inside of the system be lifted out of the transformer tank and hooked to the structure above the transformer.

The distance from the high voltage supply to the scanner should be minimized as much as possible and in no instance should it exceed 7,600 mm. (25 ft.). The access door to the utility room should not have less than 910 mm. (3 ft.) clear opening.

The servicing and preventive maintenance of expensive and sensitive machinery is an important factor to consider in the layout of scanning facilities. For every piece of equipment, the additional area or height required for servicing should be considered in order to give the maintenance engineer easy access. Consequently, the architect should be familiar with the specific models of equipment to be housed in the computed axial tomography unit.

BIBLIOGRAPHY

- Planning of Computed Tomographic Facilities for Radiology Departments.
Thomas F. Meaney, M.D.
Cleveland Clinic, Ohio

VISITS

- N.D. Anderson Hospital
Tumor Institute
Houston, Texas

- Cleveland Clinic Hospital
The Clinic Center
Cleveland, Ohio

2. MECHANICAL DESIGN CONSIDERATIONS

2.1 General

Computed tomography is the application of a rotating detector (360 degrees) integrally locked with a pulsed X-ray tube and a computer unit programmed to control and collect data for diagnostic use. All the data are digitized and transmitted to the computer, where the image is reconstructed, and can be seen on the display screen and/or recorded on the tape for further use.

All the mechanical systems should be designed and installed in such a way that there would be no interference with the computed tomography equipment. Therefore, the mechanical system of this unit should be discussed and coordinated with all parties involved in its installation in the hospital.

2.2 Plumbing

2.2.1 All plumbing systems should be designed and installed according to the Canadian Plumbing Code, 1977, the National Building code, Part 7, applicable provincial and local codes, and CSA Standard Z317.1-M1978.

2.2.2 A small size stainless steel sink with cold and hot water and a gooseneck spout is required in the procedure room for mixing dyes used during X-ray processes for better contrast.

2.2.3 A small size stainless steel sink as above and a floor drain with a hub are required in the utility room where cooling equipment for the computer is located.

2.2.4 If the scanner facility is not located within a radiology department, other plumbing services are required such as washrooms for the staff and patients, film processing hook-up, etc.

2.3 Fire Protection

Fire protection systems of the computed tomography unit should correspond to all requirements related to fire safety as determined by the National Building Code, Parts 3 and 6, and all provincial or local fire regulations.

A sprinkler system is not desirable in this unit because the equipment works on high voltage electrical power and a patient could be electrocuted if the equipment is sprinklered during X-raying.

Fire extinguishers of dry chemicals or CO_2 and smoke or heat detectors should be provided as a fire safety measure.

2.4 Medical Gases

2.4.1 All medical gas systems should be designed and installed according to CSA Standard Z305.1-1975 edition, with all the latest revisions.

2.4.2 In the procedure room one oxygen and one vacuum outlet should be installed just in case of emergencies.

2.5 Environmental Control

2.5.1 Standards. The environment control should be designed in accordance with the National Building Code, Part 6, CSA Standard Z317.2 which is in the preparatory stage, and all other provincial and local codes which apply.

2.5.2 Heating. Steam, fan coil units and induction units should not be used as any part of the heating system in this unit.

Each room should have temperature control by its own thermostat, which should be the enclosed type, key operated without any thermometers.

2.5.3 Ventilation and Air-Conditioning Systems

These should provide the following environment:

- a temperature range of 20°C to 26°C (68°F to 79°F) with maximum variation of 3°C per hour (5.4°F);
- a relative humidity of 20% to 70% with maximum variation of 5% per hour;
- a fresh air supply at the rate of 4 to 6 air changes per hour.

The air-conditioning system should have a cooling capacity of approximately 12,500 kcal (50,000 BTU) to remove the heat generated by the computed tomography equipment. The heat gain from people, lights and the surrounding environment is not included. All the heat gain (from the environment and equipment) can be removed by the central air-conditioning system, by the designated air-conditioning unit, or by the mixture of both. In any case, the cooling system for the equipment should be very reliable because the computer unit will be shut off automatically if the room temperature exceeds 26.7°C (80°F).

3. ELECTRICAL DESIGN CONSIDERATIONS

3.1 General

The computed tomography unit has basically the same electrical requirements as a standard X-ray unit except for a much higher electrical power requirement and a possible requirement for a "clean" stable voltage supply for the computer. The unit is usually comprised of three rooms - a scanner room, a control or data processing room, and an equipment room. A variety of room arrangements is possible providing that maximum cable lengths are within the limits prescribed by the manufacturer of the scanning equipment. To minimize voltage drops, cable lengths must be kept quite short, and to facilitate the installation and provide flexibility for rearrangements or additions, it is recommended that a raised floor be installed in the control or data processing room and the equipment room. It is customary for the equipment supplier to provide design and installation services. Early consultation is recommended.

3.2 Power Supply Characteristics

The computed tomography unit is usually located within the structure of a general hospital. The unit, therefore, should be supplied with power from the hospital's main distribution panelboard. Usually, this will be a 3 phase, 4 wire system for the generator. The X-ray generators are available in a wide range of voltages and their maximum momentary power is approximately 80 to 100 KVA. Power requirements for components of the unit other than the X-ray generator may total approximately 12 KVA. This is usually provided by means of a separate feeder of 120/240, single phase. Very demanding electrical requirements are specified by the manufacturers or suppliers of equipment for the computed axial tomography unit. These requirements must be ascertained in the early stages of installation and strictly adhered to. The feeder cables should terminate in the equipment room. This room should also contain the associated switchgear. The panel feeding lighting, receptacles, components, etc., should also be located in the equipment room. It should be sized to contain at least 25% spare circuit capacity for future load growth. All panels should contain a typewritten directory, mounted inside the panel door, identifying the load served by each circuit.

The electrical installation should comply with the requirements of the Canadian Standards Association, Canadian Electrical Code, Part 1, entitled "Safety Standards for Electrical Installations" as well as applicable local codes. Materials used in the electrical system installation should be of the very best quality to ensure reliability and durability. It is false economy to attempt to reduce construction costs by using inferior grade materials; this procedure often increases maintenance and repair costs and contributes to frequent failures, extended periods of down time and inefficient operation.

3.3 Emergency Power Supply

The computed tomography unit must be connected to the hospital's emergency generator unit. The need is not urgent, however, and the load may be connected if desired only after a specific time delay has elapsed so that all vital circuits in the hospital which require power restoration within

10 seconds of the failure of the normal power supply have had time to come on line and the system has stabilized. Upon stabilization of the emergency system, the unit may be connected to the emergency system either automatically or manually. Emergency power for the unit's communication system, the fire alarm system and telephone service, which are part of the main hospital's vital loads, will have been transferred to the emergency power system by the hospital's main automatic transfer switch within 10 seconds of the interruption of the normal power supply.

3.4 Switches and Receptacles

Silent or quiet type switches, specification grade, should be used throughout the unit. When access to the unit is through two separate doorways, three-way switches should be installed so that some lighting in the unit may be controlled from either doorway. Lighting in the scanner room should be controlled from the control room.

Receptacles should be specification grade, 3-wire, "U" ground, 125 volt, rated 15 or 20 amperes, depending upon application. A clock outlet should be installed at an appropriate height in the control room of the unit to accommodate an electric clock with a sweep second hand. An adequate number of duplex receptacles should be installed in each room to meet the requirements for plug-in service for equipment and to comply with the regulations of the Canadian Electrical Code. Duplex receptacles will be connected to the emergency power supply and should, therefore, be colour coded in accordance with the hospital's practice. Personnel working within the unit should be advised that these receptacles are energized when either the normal or emergency power supply is energized. Surface-mounted metal raceways may be used to provide maximum flexibility of outlet locations in the control and equipment rooms only. However, a separate isolated ground wire should be installed in this system. Receptacles installed underneath the raised floors must be in accordance with the Canadian Electrical Code and other local codes or licensing bodies having jurisdiction. All receptacles in the scanning room for use of equipment that may contact the patient during procedures must be fed from an isolated grounding system power supply installed in accordance with Canadian Electrical Code Z32.2. The receptacles must also be clearly identified as being on the isolated system.

3.5 Communication and Signal Systems

3.5.1 Intercommunication System. Two separate communication systems within the unit itself are recommended. The first system, a two-way type, would interconnect the control room of the unit with the reception area, physicians' offices, other rooms in the radiology department and other departments of the hospital. The second system, one-way only, would handle internal communication from the control room to the patient in the scanning room.

3.5.2 Telephone System. A telephone facility is required only in the control room of the computed tomography unit. This is in addition to those phones usually provided in the radiology department in the

doctors' offices, reception area, records offices, and technicians' offices, etc. A public coin-operated telephone may be installed in the waiting area of the radiology department.

3.6 Lighting

The lighting system for the computed tomography unit should conform with the lighting design in the rest of the radiology department. One exception, however, is that dimming controls are not recommended. The rooms may use a combination of fluorescent and incandescent fixtures for general and task illumination. A means of controlling light levels in the control and scanning room is recommended. Such control will reduce eye fatigue when viewing video displays. Bright lights in the scanning room may induce involuntary patient movement.

Lighting intensities are not too critical in any of the rooms. Aproximately 60 to 70 footcandles (64 to 75 dekalux)[1] is usually recommended. The fluorescent lighting should provide general illumination, while the incandescent installation should consist of adjustable spotlights where required. Both a wall-mounted and a ceiling-mounted patient positioning light (incandescent) is required in the scanning room in accordance with the equipment supplier's recommendations.

The approach to the design of the lighting system in the computed axial tomography unit should be to provide: (1) adequate lighting levels consistent with the requirements of the specific visual task involved; (2) maximum visual comfort; (3) minimum glare; and (4) good lighting quality.

3.7 Fire Alarm System

An electrically-supervised automatic fire detection and alarm system consisting of manually-operated fire alarm stations, automatic fire detectors, and audible devices should be provided for the computed tomography unit. The system should meet the requirements of Section 32, CSA Canadian Electrical Code, Part 1, standard C22.1-1975.

Manually-operated fire alarm stations should be installed near all exits from the unit. Smoke sensing fire detectors should be installed in all rooms throughout the unit and underneath the raised floor of the control and equipment rooms if required by local fire protection regulations. The economics of the raised floor should be given careful consideration in this respect. Audible devices used to sound the alarm in the unit should be chimes or bells and should be of sufficient volume to warn all staff members wherever they may be located in the course of their duties.

Since the computed tomography unit is part of the hospital, the fire alarm system for the unit will be integrated with the institution's existing fire detection and alarm system.

---

1 Dekalux is a metric unit equal to 0.93 footcandles. 1 dekalux equals 10 lux.

3.8 Alarms and Miscellaneous Systems

Emergency Alarm. It is recommended that an alarm (panic button) switch be installed in the vicinity of the scanner table. It should be clearly visible and suitably identified. The operation of the device must alert personnel in the radiology department and telephone switchboard or other area responsible for transmitting emergency procedure signals.

Video monitoring is sometimes installed for the surveillance of the patient when the room layout makes it difficult to observe the patient by means of the customary mirror. Provision of outlets for both the electrical power supply and the closed circuit television signals for both camera and monitor should not be overlooked.

Temperature and humidity extremes should be held within the limits outlined in the supplier's specifications for the site environment. It is recommended that audible and/or visual signals indicating that the limits are being violated be installed. Radiation protection for the scanning room is usually provided by 1/32 inch lead equivalent shielding for walls and the ceiling and 1/16 inch for the viewing window. Scanning room shielding requirements must, however, be reviewed by a qualified radiological health physicist, taking into consideration the placement of equipment with regard to adjacent rooms and their occupancy, projected workload, and materials used in the construction of walls, floors, ceilings, doors and windows.

CONSIDÉRATIONS RELATIVES AU DESIGN

DES UNITÉS DE SOINS SPÉCIAUX DANS LES HÔPITAUX

UNITÉ DE TOMOGRAPHIE PAR ORDINATEUR

DIVISION DE LA PLANIFICATION DES ÉTABLISSEMENTS DE SANTÉ

DIRECTION DES RESSOURCES EN SANTÉ

DIRECTION GENERALE DES SERVICES ET DE LA PROMOTION DE LA SANTÉ

PUBLICATION AUTORISÉE PAR LE

MINISTRE DE LA SANTÉ NATIONALE ET DU BIEN-ÊTRE SOCIAL

3/81

Also available in English under the title
"computed tomography".

INTRODUCTION

HISTORIQUE

Les membres du Comité consultatif fédéral-provincial de l'Assurance-hospitalisation et des services de diagnostic et de ses sous-comités ont exprimé l'intérêt du gouvernement et des autorités hospitalières devant l'émergence d'unités distinctes (ayant pour vocation d'appliquer des techniques spécialisées de diagnostic et de traitement) à l'intérieur des établissements hospitaliers. Avec l'avènement de ces techniques, il est devenu évident qu'il existait des lacunes dans les directives et les normes en vigueur, non seulement en ce qui a trait à la planification, à l'organisation et à l'exploitation de ces "unités de soins spéciaux", mais aussi en ce qui touche aux locaux et aux services fournis.

C'est dans ce contexte qu'a été élaboré le présent ensemble de directives pour l'aménagement des locaux abritant ces services.

OBJECTIF

La présente série de directives d'aménagement a pour objet d'étudier les facteurs opérationnels et les facteurs connexes dont il faut tenir compte pour l'établissement de services de soins spéciaux dans les hôpitaux, en fonction des effets que ces facteurs peuvent avoir sur l'aménagement.

Les présentes publications s'adressent aux architectes, ingénieurs et autres professionnels qui s'occupent de la planification des établissements sanitaires.

RAPPORT EXISTANT ENTRE LES PRÉSENTES PUBLICATIONS ET D'AUTRES DIRECTIVES EN MATIÈRE DE PLANIFICATION

Les présentes directives d'aménagement constituent un complément aux "Directives pour l'établissement de normes régissant les services spéciaux dans les hôpitaux"*. Il faudrait donc les lire ensemble.

Il existera aussi un lien direct entre les directives concernant l'aménagement de la Division de la planification des établissements sanitaires (DPES) et les "méthodes" d'évaluation et d'aménagement de l'espace de la DPES pour certains services hospitaliers. Les "Méthodes d'évaluation et d'aménagement de l'espace" (en voie de préparation) ainsi qu'un "programme de services"**, soigneusement rédigé, et les deux autres séries de directives mentionnées ci-dessus formeront une approche intégrale à la planification des unités de soins spéciaux dans les hôpitaux et serviront de base à l'établissement d'un programme fonctionnel***. (Il importe de signaler qu'au moment de planifier une unité

---

* Rapport du Groupe de travail sur les services spéciaux dans les hôpitaux, publié en 1978 par la Direction des services de santé, Direction générale des services et de la promotion de la santé, ministère de la Santé nationale et du Bien-être social.

** Un relevé détaillé écrit des services qui seront fournis et des moyens utilisés à cette fin.

*** Une description des activités, des processus, des personnes et du matériel nécessaires pour fournir un service pour une charge de travail prévue.

de soins spéciaux, il faut établir un programme de service avant de consulter les directives, de manière à éviter de négliger ou d'exagérer certains aspects de l'aménagement).

GÉNÉRALITÉS

La Division de la planification des établissements sanitaires a l'intention de réviser et de mettre à jour les directives d'aménagement à intervalles réguliers. Elle invite donc les lecteurs à transmettre leurs observations et suggestions au directeur de la Division de la planification des établissements sanitaires, Direction des services de santé, Direction générale des services et de la promotion de la santé, ministère de la Santé nationale et du Bien-être social, Ottawa (Ontario) K1A 1B4.

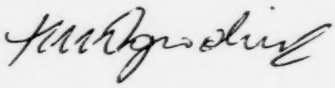
REMERCIEMENTS

De nombreuses personnes, spécialistes dans leurs domaines respectifs, des organismes et des associations professionnelles ont contribué à l'élaboration des présentes directives. L'équipe de planification des locaux tient particulièrement à remercier le personnel des unités qui ont fait l'objet de l'étude du temps qu'il a bien voulu lui consacrer et des conseils prodigués. (La liste des établissements visités par l'équipe figure en annexe).

Les présentes directives et les autres de la série ont été préparées par l'équipe chargée des directives en matière de planification des locaux de la Division de la planification des établissements sanitaires, qui se compose des membres suivants:

M. Roger Diab - chef d'équipe et à diverses étapes,

H. Callan	R. Malette
S.T. Morawski	A. Croteau
J.C. Mayes	Lise Careau
B. Laing	Christine Scheel



T.M. Ogrodnik
Directeur
Division de la planification des établissements sanitaire
Direction des services de santé
Direction générale des services et de la promotion de la santé
Santé et Bien-être social Canada

LISTE DES UNITÉS RELEVANT DU PROGRAMME

Services d'hémodialyse
Unité de soins cardiaques
Unité de chirurgie cardiaque
Unité de soins aux brulés
Unité de soins intensifs
Unité de médecine nucléaire
Unité d'écho-diagnostic
Unité de tomographie par ordinateur
Unité de chirurgie de jour
Unité de soins de jour pour diabétiques
Unité de désintoxication
Unité de traitement des toxicomanies
Unité de soins dentaires
Unités de gériatrie et hôpitaux de jour pour personnes âgées*
Unité de médecine physique et de réadaptation
Unité d'inhalothérapie

**Unité de soins intensifs périnataux
**Services d'alimentation parentérale totale
**Soins psychiatriques dispensés par les hôpitaux

* Ce volume traite de deux unités; on estime qu'elles sont suffisament reliées pour faire partie d'un seul volume.

** La publication des directives d'aménagement de ces unités se fera à une date ultérieure.

TABLE DES MATIÈRES

1. **CONSIDÉRATIONS RELATIVES À L'ARCHITECTURE**

- 1.1 Considérations générales
- 1.2 Emplacement
- 1.3 En quoi consiste la Tomodensitométrie?
- 1.4 Emmagasinage et visionnement de l'information
- 1.5 Aménagement de la salle de tomodensitométrie
- 1.6 Séquence des activités dans la salle de Tomodensitométrie
- 1.7 Autres considerations dans l'aménagement des salles de Tomodensitométrie
- 1.8 Protection des radiations
- 1.9 Salles de commande de l'ordinateur
- 1.10 Pièce de service

2. **CONSIDÉRATIONS RÉLATIVES À LA MÉCANIQUE**

- 2.1 Généralités
- 2.2 Plomberie
- 2.3 Protection contre l'incendie
- 2.4 Gaz pour usage médical
- 2.5 Contrôles d'ambiance
  - 2.5.1 Standards
  - 2.5.2 Chauffage
  - 2.5.3 Systèmes de ventilation et de conditionnement d'air

3. **CONSIDÉRATIONS RÉLATIVES À L'ÉLECTRICITÉ**

- 3.1 Généralités
- 3.2. Alimentation en énergie électrique
- 3.3 Alimentation electrique de secours
- 3.4 Interrupteurs et prises de courant
- 3.5 Systèmes de communication et de signalisation
  - 3.5.1 Système d'intercommunication
  - 3.5.2 Réseau téléphonique
- 3.6 Éclairage
- 3.7 Système d'alarme d'incendie
- 3.8 Alarme et autres systèmes

1. CONSIDÉRATIONS RÉLATIVES À L'ARCHITECTURE

1.1 Considérations Générales

En raison du coût élevé de l'équipement, il est primordial de concevoir une installation de tomodensitométrie en fonction du niveau de partage des ressources humaines et matérielles avec les autres services ou hôpitaux de la région.

Les plans d'aménagement proposés par les fabricants d'appareils de tomodensitométrie sont généralement établis en fonction de conditions idéales. Ceux-ci devraient être reconsidérés par l'architecte au regard des limites de l'espace qui leur sera attribué dans l'hôpital existant. L'architecte devra déterminer, de concert avec les utilisateurs, toutes les fonctions principales de la tomographie par ordinateur qui devront être considerées dans l'aménagement: salle de tomodensitométrie, salle de contrôle, pièce de service, administration, reception, visionnement.

1.2 Emplacement

La tomodensitométrie devrait généralement faire partie du service de radiologie. Cependant, il n'est pas nécessaire que l'installation soit à proximité des salles de développement des clichés.

Il n'est également pas indispensable que le service de tomographie axiale par ordinateur soit situé au pourtour de l'édifice. Les fenêtres ne sont pas nécessaires et constituent même, au contraire, une source d'éblouissement et d'inconfort pour le personnel et les malades. De plus, elles limitent l'utilisation des murs pour les différents genres d'équipement, en particulier dans la salle de contrôle.

1.3 En quoi consiste la Tomodensitométrie?

La tomodensitométrie consiste en l'enregistrement électronique d'une image par ordinateur, sur un ruban ou un disque magnétique. Cette image est ensuite projetée sur un écran cathodique ou un écran de télévision à partir duquel on peut tirer une photographie polaroïde ou une émulsion photographique classique. Elle peut également être enregistrée sur papier sous forme de valeurs numériques au moyen d'une imprimante.

Il arrive souvent qu'on ne puisse émettre un diagnostic à partir d'une image qu'après avoir effectué une série de manipulations électroniques interactives des données de l'image. Ces manipulations sont généralement réalisées par le radiologue qui se trouve au tableau de commande des appareils de tomodensitométrie dans la salle de contrôle.

1.4 Emmagasinage et visionnement de l'information

Les résultats sont emmagasinés sur des vidéo-disques souples (pour mémorisation à long terme) ou sur une bande magnétique pour ordinateur. Les dimensions types d'un boîtier de bande magnétique qui renferme environ 120 coupes, soit approximativement 18 examens, sont de 290 mm x 25 mm (11 pouces 1/2 sur 1 pouce).

Ces petits disques souples peuvent être versés au dossier médical du malade avec les autres documents se rapportant à son état. Contrairement aux radiographies, les rubans magnétiques ou les disques souples ne peuvent généralement pas être visionnés par les radiologues et les médecins consultants dans les autres services. C'est pourquoi l'architecte devrait prévoir, à l'intérieur de l'installation, un endroit non seulement destiné aux radiologues, mais également aux groupes (composés de deux à quatre médecins) pour le visionnement des rubans ou des disques et les discussions de cas.

Cet endroit peut être aménagé de différentes façons:

1) on peut prévoir une salle de visionnement distincte en plus de l'aire réservée à cet effet dans la salle de contrôle;

2) on peut aussi faciliter le visionnement des images dans la salle de contrôle en faisant passer celles-ci sur un écran séparé de l'unité de commande situé dans la salle de contrôle.

L'architecte devrait toujours tenir compte du fait que l'espace requis pour le visionnement n'est pas grand comparativement à celui qu'il faudrait prévoir en surplus pour les résidents qui sont parfois assistés d'autres professionnels de la santé. Ils s'entretiennent avec les radiologues au sujet des images obtenues et ne devraient pas déranger le technicien en poste au tableau de commande.

Lorsqu'on dispose d'une salle de visionnement distincte, il est essentiel que la salle où se trouve le portique, la salle d'ordinateur et l'aire de visionnement soient adjacentes et que l'accès entre celles-ci soit direct afin de permettre au médecin de visionner les images et de demander tout à la fois au technicien des coupes additionnelles au besoin.

1.5 Aménagement de la salle de tomodensitométrie

Le portique devrait être placé de façon à ce que le technicien puisse voir facilement le visage du malade. Cela est facilement réalisable dans les unités conçues pour la tomographie par ordinateur de la tête, mais pratiquement impossible dans les unités de visualisation du corps entier puisque la tête du malade se trouve du côté opposé du portique. Il sera nécessaire dans un tel cas de prévoir l'installation d'un écran de contrôle vidéo ou d'un miroir; d'ailleurs, un écran de contrôle video est généralement intégré à l'appareil de contrôle.

Voici l'espace libre minimal qu'il faut prévoir autour de l'appareil:

- un minimum de 1500 mm (5 pieds) du côté le plus utilisé par le personnel pour le déplacement du malade;

- un minimum de 1200 mm (4 pieds) du côté opposé;

- un minimum de 900 mm (3 pieds) derrière l'appareil pour l'entretien.

1.6 Séquence des activités dans la salle de tomodensitométrie

Voici la séquence des principales activités dans la salle d'examen:

- le malade arrive dans la pièce et il est étendu sur une civière, il est placé dans une position parallèle à la table de l'appareil;
- le malade est transféré sur la table de l'appareil;
- les membres du personnel placent le malade en fonction de la source de rayonnement de l'appareil;
- la civière est rangée dans la pièce;
- les membres du personnel se lavent les mains avant de quitter la pièce;
- le personnel se rend à la salle de contrôle pour une vérification finale;
- la porte d'accès à la pièce et la porte de la salle de contrôle sont fermées;
- on procède à l'examen;
- lorsque l'examen est terminé et que le malade a quitté la pièce, le drap qui recouvre la table est changé et les articles et le matériel souillés sont emportés à l'extérieur de la salle et déposés dans un endroit prévu à cet effet pour être recueillis par les préposés à la blanchisserie ou aux ordures.

1.7 Autres considérations dans l'aménagement des salles de tomodensitométrie

Il n'est pas nécessaire de prévoir une salle spéciale pour la préparation du malade en vue de l'examen tomographique. Cette opération peut être exécutée dans un espace ménagé en retrait du couloir et situé à l'extérieur de la porte d'entrée de la salle où se trouve le portique.

Il arrive fréquemment qu'on utilise un produit de contraste pour les tomographies par ordinateur de la tête ou du corps entier. Puisque des réactions indésirables à ce produit sont susceptibles de se produire, il faut prévoir suffisament d'espace dans la pièce pour permettre à l'équipe de secours d'entamer les procédures de réanimation sans encombre ni délai. (Une équipe composée de deux à dix personnes peut être réunie dans la même pièce).

1.8 Protection des radiations

Dans la planification d'une installation de tomodensitométrie, il importe d'examiner les exigences en matière de radioprotection. Il est recommandé de consulter un physicien en radiologie pour faire en sorte que les installations soient conformes aux normes en vigueur.

L'équivalent de plomb exigé dans le blindage des murs des salles de tomodensitométrie est minime. Cependant, en raison de l'emploi très fréquent des appareils de tomodensitométrie, il est nécessaire de protéger le malade contre les fuites et les émissions provenant du tube.

La norme minimale généralement acceptée pour le blindage des murs qui séparent la salle de contrôle et la salle de tomodensitométrie est de 2 livres de plomb par pied carré. Cependant, à moins qu'on possède plus de renseignements au sujet des fuites et des émissions provenant de l'appareil, il est nécessaire de prévoir des parois de verre avec un équivalent de plomb qui varie de 2 à 4 livres par pied carré.

1.9 Salle de commande de l'ordinateur

Les problèmes reliés aux interconnections électriques entre le portique, le transformateur haute tension, le panneau de contrôle, l'ordinateur et les périphériques dans la salle de commande de l'ordinateur devraient être étudiés au stade de la planification préliminiaire. Il ne faudrait pas que les techniciens et les radiologues trébuchent sur un enchevêtrement de fils lorsqu'ils se déplacent dans la pièce.

Une des caractéristiques courantes d'une salle de commande est le plancher surélevé. Ainsi, on peut enlever certaines sections du plancher pour réparer ou remplacer les différents modules et les réseaux de fils qui sont reliés.

L'architecte devrait, par conséquent, tenir compte également de la perte d'espace causée par les deux ou trois marches qui séparent le couloir principal de la salle de commande et la salle de commande de la salle d'examen.

Activités effectuées dans la salle de commande:

- commande des appareils à rayons,
- commande des téléimprimeurs,
- impression de l'image,
- visionnement,
- tenue des dossiers des malades,
- consultation des documents de recherche,
- consultation des guides de l'équipement,
- stockage des disques et des rubans d'ordinateur dans des casiers.

Les salles de déshabillage sont prévues pour la préparation des malades ambulatoires, en particulier des malades externes, en vue de l'examen. Leur nombre et leurs caractéristiques dépendront du nombre de malades et de l'espace dont on peut disposer.

1.10 Pièce de service

Il est préférable de prévoir une pièce de service séparée qui abrite le système d'alimentation haute tension et l'échangeur de chaleur. Les exigences relatives à cette pièce sont exposées dans la partie du présent document qui traite des installations mécaniques. On doit pouvoir accéder à ces unités pour des fins d'entretien uniquement, et non pas pour des fins d'utilisation quotidienne. La porte devrait être située à un endroit discret et

être éloignée des voies principales de circulation. Le plafond devrait être suffisamment élevé pour permettre la réparation du bac du transformateur. Une telle opération requiert que l'intérieur du système soit élevé en dehors du bac et accroché à la structure qui se trouve au-dessus du transformateur.

La distance qui sépare le système d'alimentation haute tension et le détecteur devrait être la plus courte possible et ne jamais excéder 7600 mm (25 pieds). L'ouverture libre de la porte d'entrée de la pièce de service ne devrait pas être inférieure à 910 mm (3 pieds).

La réparation et l'entretien préventif des machines à la fois coûteuses et sensibles sont deux facteurs qu'il importe de considérer dans l'aménagement des installations de tomodensitométrie. Il faudrait également tenir compte de la superficie ou de la hateur additionnelle requise pour la réparation de chaque pièce d'équipement, afin de permettre au technicien préposé à l'entretien d'y accéder facilement. Par conséquent, l'architecte devrait se familiariser avec les modèles particuliers qui seront utilisés dans l'unité de tomographie axiale par ordinateur.

BIBLIOGRAPHIE

- Planning of Computed Tomographic Facilities for
  Radiology Departments
  Thomas F. Meaney, M.D.
  Cleveland Clinic, Ohio

VISITES

- Hopital N.D. Anderson
  Tumor Institute
  Houston, Texas

- Hopital Cleveland Clinic
  The Clinic Center
  Cleveland, Ohio

2. CONSIDÉRATIONS RÉLATIVES À LA MÉCANIQUE

2.1 Généralités

La tomographie axiale par ordinateur est l'application d'un détecteur rotatif (360 degrés) lié intégralement à un tube à rayons X pulsés et à un ordinateur programmé pour contrôler et recueillir des données pour fins de diagnostic. Toutes les lectures sont traduites en données numériques et transmises à l'ordinateur qui reconstruit une image. L'image est ensuite projetée sur écran cathodique ou enregistrée sur bande pour utilisation ultérieure.

Toutes les installations mécaniques doivent être conçues et installées de façon à ne pas nuire à l'utilisation de l'équipement de tomographie axiale par ordinateur. Par conséquent, il importe que les plans des installations mécaniques de l'unité de tomodensitométrie soient établis en collaboration avec toutes les équipes participant à leur installation dans l'hôpital.

2.2 Plomberie

2.2.1 Toutes les installations de plomberie doivent être conçues et installées conformément au Code canadien de plomberie de 1977, à la partie 7 du Code national du bâtiment, aux codes en vigueur à l'echelon provincial et municipal, et à la norme Z317.1-M1978 de l'ACNOR.

2.2.2 Il importe de prévoir un petit évier en acier inoxydable avec adduction d'eau chaude et d'eau froide et muni d'un bec en col de cygne dans la salle de traitement pour mêler les opacifiants utilisés pendant la prise de radiographies en vue d'améliorer les effets de contraste.

2.2.3 Il faut également prévoir un petit évier en acier inoxydable comme ci-dessus ainsi qu'une canalisation d'évacuation au plancher dans la pièce de service où se trouve l'unité de refroidissement pour l'ordinateur.

2.2.4 Lorsque les appareils de tomodensitométrie ne se trouvent pas dans le service de radiologie, d'autres installations de plomberie sont nécessaires, comme des salles de toilette pour le personnel et les malades et des installations pour le traitement des films, etc.

2.3 Protection contre l'incendie

Le système de protection contre l'incendie de l'unité de tomodensitométrie doit être conforme à toutes les exigences en matière de sécurité incendie, telles que définies dans les parties 3 et 6 du Code national du bâtiment ainsi que dans tous les autres règlements sur les incendies qui existent à l'échelon provincial ou municipal.

Un système de gicleurs est à déconseiller dans cette unité parce que l'équipement fonctionne à haute tension, et si le système de gicleurs était déclenché pendant une séance de radiographies, le malade pourrait être électrocuté.

Des extincteurs à poudre sèche ou à gaz carbonique et des détecteurs de fumée ou de chaleur doivent être installés comme mesure de protection contre l'incendie.

2.4 Gaz pour usage médical

2.41 Toutes les installations de gaz pour usage médical doivent être conçues et installées conformément à la norme Z305.1 de l'ACNOR, édition 1975, qui comprend les dernières révisions.

2.4.2 La salle de traitement doit être munie d'une sortie d'oxygène et d'une sortie de canalisation d'aspiration pour les cas d'urgence.

2.5 Contrôles d'ambiance

2.5.1 Normes. Les contrôles d'ambiance doivent être conçus en conformité avec la partie 6 du Code national du bâtiment et avec la norme Z317.2 de l'ACNOR (en voie de préparation), ainsi qu'avec tous les autres codes en vigueur à l'échelon provincial et municipal.

2.5.2 Chauffage. Nulle part dans le système de chauffage, on ne doit faire usage de vapeur, de ventilo-convecteurs ou d'éléments d'induction.

Chaque pièce doit avoir son propre thermostat du type sous boîtier, à commande par clé et dépourvu de thermomètres, pour le réglage de la température.

2.5.3 Systèmes de ventilation et de conditionnement d'air

Les systèmes doivent pouvoir fournir l'ambiance qui suit:

- une température entre 20°C et 26°C (68°F à 79°F), avec une variation maximale de 3°C par heure (5,4°F);
- une humidité relative de 20 à 70% avec variation maximale de 5% par heure;
- et une adduction d'air frais à raison de 4 à 6 renouvellements d'air par heure.

Le système de conditionnement d'air doit avoir une capacité de refroidissement d'environ 1250 kcal (50 000 B.T.U.) afin de pouvoir éliminer la chaleur venant de l'unité de TAO. La quantité de chaleur qui se dégage des personnes, de l'éclairage et du milieu environnant n'entre pas en ligne de compte. Toute la chaleur dégagée (par l'environnement et par l'équipement) peut être éliminée par le système central de conditionnement d'air ou l'unité de conditionnement d'air désignée, ou par la combinaison des deux. Dans tous les cas, il importe d'avoir un système de refroidissement très fiable, car l'ordinateur cessera de fonctionner automatiquement si la température ambiante excède 26,7°C (80°F).

3. CONSIDÉRATIONS RÉLATIVES À L'ÉLECTRICITÉ

3.1 Généralités

L'unité de tomographie par ordinateur a fondamentalement les mêmes exigences qu'une unité de radiographie standard, sauf qu'elle requiert une quantité beaucoup plus grande d'énergie électrique et possiblement une augmentation pour l'ordinateur qui soit régulière et sans perturbation. L'unité comprend habituellement trois pièces: la salle des appareils de tomodensitométrie, la salle de commande ou de traitement des données et la salle d'équipement. Les salles peuvent être aménagées de nombreuses façons, à la condition que la longueur maximale des câbles soit conforme aux exigences du fabricant d'équipement. Pour que les baisses de tension soient réduites au minimum, les câbles doivent être de longueur relativement courte. Pour faciliter l'installation des appareils et permettre de réaménager ou d'ajouter de l'équipement, il est recommandé de prévoir un plancher surélevé dans la salle de commande ou de traitement des données et dans la salle d'équipement. Il est de règle que le fournisseur d'équipement offre les services de conception et d'installation, c'est pourquoi on recommande de le consulter le plus tôt possible.

3.2 Alimentation en énergie électrique

L'unité de tomographie par ordinateur est généralement située à l'intérieur d'un hôpital général. Ainsi, l'alimentation en énergie électrique de l'unité se fait à partir de tableau principal de distribution. Il est de règle d'employer un système triphasé et tétrafilaire pour le générateur. Les générateurs de rayons X peuvent être obtenus dans une grande variété de tensions, et ils ont une puissance maximale momentanée qui se situe approximativement entre 80 et 100 kVA. La demande totale en énergie électrique des composantes de l'unité de tomographie par ordinateur, à l'exception du générateur de rayons X, peut s'établir à environ 12 kVA; généralement, cette demande est satisfaite par une artère d'alimentation distincte, d'une tension de 120 ampères, 240 volts, monophasé. Les exigences du fabricant ou du fournisseur de l'unité de tomographie par ordinateur sont très rigoureuses en ce qui concerne l'alimentation en électricité. Ces exigences doivent être connues et respectées dès le début des travaux. Les artères d'alimentation doivent se terminer dans la salle d'équipement. Cette salle doit aussi comprendre les dispositifs d'interruption connexes. Le tableau d'alimentation des appareils d'éclairage, des prises de courant et des composantes, etc., doit aussi être situé dans la salle d'équipement; la capacité du tableau sera telle qu'elle permettra une augmentation éventuelle de 25% de la demande. Tous les tableaux doivent être munis d'une fiche signalétique dactylographiée, posée sur le côté intérieur de la porte du tableau et indiquant la demande en électricité propre à chaque circuit.

Le système électrique doit être conforme aux exigences du Code canadien de l'électricité de l'Association canadienne de normalisation, section 1, intitulée "Normes de sécurité relatives aux installations électriques", et à celles de tous les codes locaux en vigueur. Les matériaux utilisés pour les installations électriques doivent être de la meilleure qualité pour des raisons de fiabilité et de durabilité. L'utilisation de matériaux de qualité inférieure

est une fausse économie qui, à la longue, se traduit par des coûts d'entretien et de réparation élevés, et occasionne des pannes fréquentes, des périodes prolongées d'arrêt et un fonctionnement inefficace.

3.3 Alimentation électrique de secours

L'unité de tomographie par ordinateur doit être reliée au système d'alimentation électrique de secours de l'hôpital. Il ne s'agit cependant pas là d'un besoin urgent. En effet, on peut attendre que les circuits indispensables de l'hôpital devant être rétablis dans les dix secondes suivant le début de la panne soient alimentés de nouveau et que le système de secours se stabilise. Lorsque le système est stable, l'unité peut y être reliée soit automatiquement, soit manuellement. Le système de communication de l'unité, le système de protection contre l'incendie et le service téléphonique, qui font partie des charges indispensables de l'hôpital, seront déjà branchés automatiquement sur le système de secours au moyen de l'interrupteur central prévu à cet effet et ce, dans les dix secondes qui suivront le début de la panne de courant.

3.4 Interrupteurs et prises de courant

Des interrupteurs silencieux de qualité prescrite doivent être utilisés dans l'ensemble de l'unité. Lorsque l'accès à l'unité se fait par deux entrées distinctes, des commutateurs à trois voies doivent être installés de façon à ce que l'éclairage puisse être commandé de l'une ou l'autre des entrées. L'éclairage dans la salle de tomographie doit être commandé de la salle de commande.

Les prises de courant doivent être de qualité prescrite, trifilaires, 125 volts avec prise de terre en U, et une tension de 15 ou 20 ampères, selon l'application. La salle de commande de l'unité doit être dotée d'une prise située à une hauteur appropriée en vue de l'installation d'une pendule électrique munie d'une trotteuse. Des prises doubles en nombre suffisant devront également être installées dans chacune des salles de l'unité en vue de satisfaire aux exigences en matière d'enfichage des appareils et à celles du Code canadien de l'électricité.

Les prises de courant doubles doivent être reliées au système de secours, aussi seront-elles de la couleur prescrite par l'hôpital. Le personnel doit être avisé que ces prises sont continuellement alimentées en courant, que ce soit par le système normal d'alimentation ou par le système de secours. Des canalisations de métal montées en saillie peuvent être utilisées pour assurer une souplesse maximale en ce qui concerne l'emplacement des prises de courant dans les salles de commande et d'équipement seulement. Par contre, ce système doit être muni d'un fil isolé de mise à la terre. Les prises de courant installées sous les planchers surélevés doivent être conformes aux exigences du C.C.E. ou à celles des codes en vigueur à l'échelon local ou à celles des organismes compétents de réglementation. Dans la salle d'examen, toutes les prises de courant servant à l'équipement qui doit entrer en contact avec le malade pendant la séance de radiographie doivent être alimentées par un système isolé de mise à la terre, installé conformément à la norme Z32.2 du C.C.E. Les prises de courant reliées au système isolé doivent être clairement identifiées.

3.5 Systèmes de communication et de signalisation

3.5.1 Système d'intercommunication. Il est recommandé d'installer deux systèmes distincts de communication dans l'unité. Le premier système, à deux voies, relierait la salle de commande de l'unité à la réception, aux bureaux des médecins, aux autres salles du service de radiographie et aux autres services de l'hôpital. Le second système, à une voie seulement, permettrait la communication entre l'opérateur dans la salle de commande et le malade dans la salle d'examen.

3.5.2 Réseau téléphonique. Une installation de téléphone est indispensable dans la salle de commande de l'unité de tomographie par ordinateur seulement. Celle-ci s'ajoute à celles généralement fournies dans les service de radiographie, comme dans les bureaux des médecins, à la réception, dans la salle des archives, les salles des techniciens, etc. Un taxiphone peut être installé dans l'aire d'attente du service de radiographie.

3.6 Éclairage

Le système d'éclairage de l'unité de tomographie par ordinateur doit être conforme à celui qui a été conçu pour le reste du service de radiographie. Cependant, les gradateurs sont à déconseiller. Les salles peuvent être pourvues d'un système combiné d'appareils fluorescents et incandescents en vue de dispenser un éclairage général ou dirigé selon les besoins. Il est recommandé de prévoir un dispositif de commande des niveaux d'éclairage dans les salles de commande et d'examen, afin d'aider à réduire la fatigue oculaire lors du visionnement des radiographies sur écran cathodique. Une lumière vive dans la salle de détection pourrait porter le malade à bouger involontairement.

Il n'est pas nécessaire d'avoir une intensité lumineuse particulière dans aucune des pièces. On recommande généralement un éclairement d'environ 64 à 75 décalux[1] (60 à 70 footcandles). Les appareils fluorescents doivent assurer un éclairage général et les appareils à incandescence doivent consister en des projecteurs réglables dirigés sur les instruments. La lumière de positionnement du malade (à incandescence), montée au mur ou au plafond, est de rigueur dans la salle d'examen, conformément aux recommandations du fournisseur d'équipement.

Le système d'éclairage de l'unité de tomographie par ordinateur doit être conçu de façon à assurer les caractéristiques suivantes: (1) niveaux d'éclairage qui conviennent à l'opération visuelle particulière effectuée; (b) un maximum de confort visuel; (c) un minimum d'éblouissement; et (d) une bonne qualité d'éclairage.

---

[1] Un décalux est une unité du système métrique qui équivaut à 0,93 footcandle. Un décalux équivaut à 10 lux.

3.7 Système d'alarme incendie

Il doit y avoir un système automatique de détection et d'alarme incendie à gardiennage électrique composé de postes d'alarme incendie à commande manuelle, de détecteurs automatiques d'incendie et de dispositifs sonores pour l'unité de tomographie par ordinateur. Le système doit être conforme aux exigences de l'article 32 du Code canadien de l'électricité de l'ACNOR, partie 1, norme C22.1-1975.

Il doit y avoir des postes d'alarme à commande manuelle à proximité de toutes les sorties de l'unité. Des détecteurs de fumée doivent être installés dans toutes les pièces de l'unité et sous le plancher surélevé des salles de commande et d'équipement, si les règlements locaux de protection contre l'incendie l'exigent. Il est important de tenir compte de la rentabilité des planchers surélevés à cet égard. Les dispositifs sonores pour donner l'alarme dans l'unité consisteront en carillons ou en cloches dont le volume sonore devra suffire à avertir tous les membres du personnel où qu'ils soient durant leurs occupations.

Comme l'unité de tomographie par ordinateur fait partie de l'hôpital, le système d'alarme incendie de l'unité devra être intégré au système de détection et d'alarme dont est déjà pourvu l'établissement hospitalier.

3.8 Alarme et autres systèmes

Signal d'alerte. Il est recommandé qu'un commutateur de relais avertisseur (bouton de panique) soit installé près de la table d'examen. Il doit être bien visible et convenablement identifié. Une fois actionnné, le dispositif sert à alerter le personnel du service de radiographie et le standard téléphonique ou les autres sections responsables de la transmission des signaux signifiant la mise en oeuvre des mesures d'urgence.

Un moniteur vidéo est parfois installé pour surveiller le malade lorsque l'aménagement de la pièce ne permet pas d'observer le malade au moyen du miroir conventionnel. Il est important de prévoir des prises pour le circuit d'alimentation en électricité et les signaux des télévisions en circuit fermé (caméra et moniteur).

La température et l'humidité doivent être maintenues dans les limites prescrites pas les fournisseurs en ce qui concerne l'ambiance de la salle. Il est recommandé d'installer des signaux sonores ou visuels qui seront déclenchés automatiquement si les limites sont dépassées. En ce qui concerne les normes de radioprotection, les murs et le plafond de la salle d'examen doivent comprendre un blindage équivalent à 1/32 de pouce de plomb, et la fenêtre de visionnement, à 1/16 de pouce. Cependant, les exigences en matière de blindage de la salle d'examen doivent être étudiées par un physicien compétent en physique biologique qui tiendra compte de la disposition de l'équipement, par rapport aux pièces adjacentes et à leur occupation, de la charge de travail prévue et des matériaux utilisés dans la construction des murs, planchers, plafonds, portes et fenêtres.